
BGR 138 (bisher ZH 1/216)

Sicherheitsregeln für Räucheranlagen zur Nahrungsmittelbehandlung

Fachausschuß "Fleischwirtschaft"

Oktober 1991

Vorbemerkung

Unfallereignisse mit Räucheranlagen haben erkennen lassen, daß sich beim Räuchern explosionsfähige Gemische bilden können, so daß durch konstruktive oder regelungstechnische Maßnahmen die Bildung explosionsfähiger Gemische in gefahrdrohender Menge verhindert werden muß.

Diese Sicherheitsregeln sind das Ergebnis zahlreicher Beratungen in einem Expertenkreis von Wissenschaftlern, Anlagenherstellern und -verwendern, Vertretern der Institutionen des Arbeitsschutzes und der Sozialpartner. Sie entsprechen dem Stand der Technik; bei Einhaltung gewährleisten sie einen sicheren Betrieb der Räucheranlagen.

1 Anwendungsbereich

Diese Sicherheitsregeln finden Anwendung auf Räucheranlagen, die in der Nahrungsmittelherstellung eingesetzt werden.

Räucheranlagen können auch für Trocknungs- und Garprozesse eingerichtet und dementsprechend mit Einrichtungen zur Energieumsetzung sowie zur Klimatisierung ausgerüstet sein.

Räucheranlagen können auch selbsterstellt sein.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 **Räucheranlagen** im Sinne dieser Sicherheitsregeln sind Einrichtungen, in denen durch Räucherrauch, d. h. einem Gemisch aus Gasen, Aerosolen und Dämpfen unvollständig verbranntem bzw. pyrolytisch zersetztem Räuchermaterial, Lebensmittel behandelt werden.

Zu einer Räucheranlage gehören alle in räumlichem und funktionellem Zusammenhang stehenden Komponenten, wie Raucherzeuger, Klimatisierungseinrichtungen, Abluftbehandlungseinrichtungen, Verbindungs- und Abgaskanäle sowie Armaturen und Nebeneinrichtungen.

Räucheranlagen können je nach Bauart als Durchzugs- oder Kreislaufanlagen arbeiten.

Räuchermaterial ist z.B. naturbelassenes Holz, Heidekraut und Nadelholzsamenstände.

Zur Verwendung in maschinellen Raucherzeugern wird grundsätzlich unterschieden zwischen

Sägemehl/Sägespäne	Korngrößenbereich 0,1 bis 3 mm in gleichmäßiger Verteilung
Hackschnitzel (üblicherweise aus Buchenholz)	Korngröße größer 2,0 mm ohne kleinere Teile (maximal 2 %).
Kant- und Rundholzstäbe	

- 2.2 **Raucherzeuger/Rauchgenerator** im Sinne dieser Sicherheitsregeln ist der apparative Teil einer Räucheranlage, in dem der Räucherrauch erzeugt wird.
- 2.3 **Schwelraum** ist der oberhalb der Schwelstelle befindliche Raum im Raucherzeuger.
- 2.4 **Schwelluft** ist der der Schwelluftstelle zugeführte Luftvolumenstrom.
- 2.5 **Schwelstelle** ist der Ort der Verschwelung im Raucherzeuger.
- 2.6 **Spänebett** ist die für die Verschwelung bereitgestellte Späneschüttung.
- 2.7 **Räucherammer (Behandlungsraum)** im Sinne dieser Sicherheitsregeln ist der Teil einer Räucheranlage, in dem das Räuchergut untergebracht ist und der Räucherrauch zur Anwendung kommt.
- 2.8 **Raucherzeugung** im Sinne dieser Sicherheitsregeln ist die Gewinnung des frisch entwickelten Räucherrauches aus Räuchermaterialien.
- 2.9 **Räucherrauch** im Sinne dieser Sicherheitsregeln ist das Gemisch aus Luft und gasförmigen, dampfförmigen, flüssigen und festen Zersetzungsprodukten, das bei der Pyrolyse der Räuchermaterialien entsteht.
- 2.10 **Getaktete Raucherzeugung** im Sinne dieser Sicherheitsregeln liegt vor, wenn während eines unveränderten Räucherprogrammes (Rauchbehandlungszeit) die Raucherzeugung in Intervallen ein- und ausgeschaltet wird.
- 2.11 **Durchzugsanlagen** im Sinne dieser Sicherheitsregeln sind Anlagen ohne Rückführung des Rauches zum Raucherzeuger.
Klassifizierung siehe Abschnitt 1 Anhang 1.
- 2.12 **Kreislaufanlagen** im Sinne dieser Sicherheitsregeln sind Anlagen, bei denen der Rauch aus der Kammer/Mischeinrichtung zurück zum Raucherzeuger geführt wird und dort
- ausschließlich als Schwelluftstrom zur Erzeugung von Räucherrauch dient,
 - lediglich zum Transport des aus der Schwelstelle im Raucherzeuger austretenden hochkonzentrierten Rauches dient, also mit der Raucherzeugung selbst nichts zu tun hat,
 - ein Teilstrom davon als Schwelluftstrom zur Erzeugung von Räucherrauch benutzt wird und ein weiterer Teilstrom davon zum Transport des aus der Schwelstelle austretenden hochkonzentrierten Rauches dient.
- Klassifizierung siehe Abschnitt 2.2 Anhang 1.
- 2.13 **Explosionsfähiges Gemisch** (Oberbegriff) ist ein Gemisch von Gasen oder Dämpfen untereinander oder mit Nebeln oder Stäuben, in dem sich nach erfolgter Zündung eine Reaktion selbständig fortsetzt.
- 2.14 **Hersteller** im Sinne dieser Sicherheitsregeln ist jeder, der eine Anlage herstellt oder am Betriebsort erstellt oder Anlagen oder Teile von Anlagen unterschiedlichen Ursprungs zusammenfügt.

3 Allgemeine Anforderungen

- 3.1 Räucheranlagen müssen nach den Bestimmungen dieser Sicherheitsregeln und im übrigen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechend beschaffen sein und betrieben werden. Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zulässig, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.

Siehe auch Anhang 4.

Bei der Konstruktion der Räucheranlagen sind darüber hinaus die allgemeinen Hygieneanforderungen zu beachten.

- 3.2 Die in diesen Sicherheitsregeln enthaltenen technischen Regeln schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer EG-Mitgliedstaaten ihren Niederschlag gefunden haben können.
- 3.3 Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen EG-Mitgliedstaaten zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zugrundeliegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

4 Bau und Ausrüstung

4.1 Werkstoffe und technische Ausrüstungen

Werkstoffe und technische Ausrüstungen der Räucheranlagen müssen den im bestimmungsgemäßen Betrieb vorkommenden mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen standhalten.

4.2 Kennzeichnung

An Räucheranlagen müssen folgende Angaben deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein:

- Hersteller, Lieferer oder Einführer,
- Typ und Erzeugnisnummer,
- Baujahr, soweit nicht in der Erzeugnisnummer enthalten,
- Anschludaten für die Energiezufuhr
und
- Konstruktionsmerkmale der Rucheranlage gemäß Anhang 1.

Diese Angaben müssen an den wesentlichen Anlagenteilen angebracht sein, soweit diese separat aufgestellt sind.

Wesentliche Anlagenteile sind Rucherkammer, Mischkammer, Raucherzeuger, Klimatisierungs- und Abluftbehandlungseinrichtungen.

4.3 Anlagenbeschreibung

- 4.3.1 Für Räucheranlagen muß eine Anlagenbeschreibung des Herstellers vorhanden sein, aus der hervorgeht, aus welchen Anlagenteilen die Anlage zusammengesetzt ist.
- 4.3.2 Die Funktion der Anlagenteile muß in der Anlagenbeschreibung angegeben sein.

4.4 Zusammenbau von Anlagen

- 4.4.1 Anlagenteile müssen entsprechend ihrer vom Hersteller oder Lieferer bestimmten Zuordnung zu einer Räucheranlage so zusammengebaut sein, daß die Räucheranlage gefahrlos betrieben werden kann. Die typengerechte Zusammengehörigkeit muß vom Hersteller oder Lieferer bestätigt sein.
- 4.4.2 Anlagen aus Anlagenteilen verschiedener Hersteller oder unterschiedlicher Lieferzeiträume müssen so zusammengebaut sein, daß sie gefahrlos betrieben werden können. Dies muß von einem Sachkundigen bestätigt sein.

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnis auf dem Gebiet der Räucheranlagen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer EG-Mitgliedstaaten) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand der Räucheranlagen beurteilen kann.

4.5 Grundeinstellung

An Räucheranlagen muß vom Hersteller oder Lieferer vor der ersten Inbetriebnahme beim Betreiber die den sicheren Zustand der Anlagen bestimmende Grundeinstellung vorgenommen und gesichert sein. Die Grundeinstellung darf nicht mit einfachen Mitteln verändert werden können und muß in einem Protokoll dokumentiert sein. Sicherungen müssen kontrollierbar sein.

Einfache Mittel sind z.B. Schraubendreher, Mutternschlüssel oder ähnliches Universalwerkzeug.

Bei der Grundeinstellung ist auch auf die Raumlüftung und andere Gegebenheiten gemäß Abschnitt 4.16 zu achten.

4.6 Betriebsanleitung

Für jede Räucheranlage muß eine Betriebsanleitung des Herstellers in deutscher Sprache vorhanden sein. Diese muß auch Hinweise für den sicheren Betrieb enthalten einschließlich der erforderlichen Anleitungen für

- das Rüsten, Warten und Reinigen,
- das Inspizieren, Instandsetzen und die Störungsbeseitigung
und
- die Benutzung und Funktion der vorhandenen Schutzeinrichtungen.

Siehe auch DIN 31 051 "Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen" sowie Anhang I Abschnitte 1.1.20 und 1.7.4 der EG-Richtlinie EWGRL 392/89 "Richtlinie des Rates vom 14. Juli 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen".

4.7 Explosionsschutz

In Räucheranlagen muß die Bildung explosionsfähiger Gemische in gefahrdrohender Menge bei bestimmungsgemäßigem Betrieb verhindert sein.

Diese Forderung schließt ein, daß die Bildung explosionsfähiger Gemische in gefahrbringender Menge auch bei solchen Betriebsstörungen verhindert ist, mit denen man üblicherweise rechnen muß.

Dies wird z.B. erreicht, wenn der Räucherrauch in unmittelbarer Nähe der Schwelstelle so verdünnt wird, daß Explosionsgefahr nicht zu erwarten ist.

Hinsichtlich der Verdünnung des Räucherrauches siehe Anhang 2.

4.8 Brandschutz

- 4.8.1 In Räucheranlagen soll die Entstehung eines Brandes in der Anlage bzw. in Anlagenteilen bei bestimmungsgemäßem Betrieb verhindert sein.
- 4.8.2 Kann die Entstehung eines Brandes im Raucherzeuger nicht verhindert werden, muß durch geeignete Maßnahmen sichergestellt sein, daß eine Brandausbreitung nicht erfolgt.
- 4.8.3 Räucheranlagen müssen so beschaffen und der Aufstellungsort so gewählt sein, daß eine Brandgefahr durch Strahlungswärme unter Berücksichtigung der vom Hersteller angegebenen Sicherheitsabstände verhindert ist.

4.9 Gesundheitsschutz

Räucheranlagen müssen so beschaffen sein, daß bei bestimmungsgemäßem Betrieb eine Gefährdung von Personen durch Rauch, Hitze, Dampf, Kühl- oder Reinigungsmittel nicht auftreten kann.

4.10 Heiße Oberflächen

Räucheranlagen müssen so beschaffen sein, daß Verbrennungen und Verbrühungen vermieden werden. Mit Ausnahme des Innenraumes der Räucherammer dürfen im Arbeits- und Verkehrsbereich zugängliche Teile keine Temperaturen erreichen, die Verbrennungen an Personen verursachen können.

Dies ist der Fall, wenn – gemessen bei einer Raumtemperatur von 25 °C – die Temperaturgrenzwerte der folgenden Tabelle nicht überschritten werden:

Material	Temperatur-Grenzwert in °C	
	Kontaktzeit 3-4 s	Kontaktzeit 60 s
Metalle (blanke Oberflächen)	60	50
Grauguß (unbeschichtete, raue Oberflächen)	65	
Kunststoffe	85	70
Pertinax, Teflon, Plexiglas		
Glas	75	
Holz	110	
Wasser (strömend)	60	50

Bei kürzerer Kontaktzeit (1 Sekunde) beträgt der Grenzwert für Metalle 70 °C. Bei einem lang andauernden Hautkontakt liegt der Grenzwert der Temperatur, die zu einer Verbrennung führen kann, bei gut wärmeleitendem Material (z.B. blankem Metall, strömender Flüssigkeit) bei 43 °C. Er gilt dort, wo ein unbegrenzt langer Kontakt der ungeschützten Haut mit einem heißen Material möglich sein muß.

Bei Flächen, Flüssigkeiten und Flammen, die der Abgabe von Nutzwärme dienen, entfällt die vorstehende Forderung. Dies gilt auch für Gar- und Bratgutträger, die durch die Prozeßwärme erhitzt werden. Jedoch sollten soweit wie möglich Vorkehrungen getroffen werden, um Verbrennungen zu vermeiden.

4.11 Raucherzeuger

- 4.11.1 Raucherzeuger müssen so beschaffen sein, daß Räucherrauch in explosionsfähiger Konzentration nur im Schwelbereich und auch dort nur in so geringen Mengen auftreten kann, daß eine Entzündung dieses Räucherrauches nicht zu einer Gefährdung führt.
- 4.11.2 Raucherzeuger müssen so beschaffen sein, daß der Räucherrauch so nahe wie möglich am Entstehungsort in einer Zusammensetzung auftritt, durch die Explosionsgefahr ausgeschlossen ist.
Dies wird erreicht, wenn eine der in Anhang 2 genannten Bedingungen erfüllt ist und die zur Einhaltung dieser Bedingungen erforderlichen Einstellungen mit einfachen Mitteln nicht verhindert werden können.
- 4.11.3 Der Schwelbereich soll konstruktiv so gestaltet sein, daß die Glutschichtdicke (Glimmzone) und die am Schwelprozeß beteiligte Räuchermaterialmenge möglichst gering sind.
- 4.11.4 Bei Raucherzeugern soll die Schwelluft so eingeführt werden, daß sie meßtechnisch leicht erfaßt werden kann.
- 4.11.5 Verglimmtes Räuchermaterial (Asche) muß so in einen Auffangbehälter abgeführt werden, daß Arbeiten im Bereich der Glimmzone unnötig sind.
- 4.11.6 Der Zugriff zu Gefahrstellen in Vorratsbehältern für das Räuchermaterial muß verhindert sein, oder die Gefahrstellen müssen durch Höhe und Ausladung der Vorratsbehälter gesichert sein.

4.12 Rohrleitungen

- 4.12.1 Rohrleitungen von Räucheranlagen müssen für die konzipierten Strömungsverhältnisse ausreichend dimensioniert sein.
- 4.12.2 Stellteile in den Rohrleitungen müssen zugänglich und ihre Stellung sowie Funktion prüfbar sein.
- 4.12.3 Die Temperaturen für berührbare Rohrleitungen dürfen im Arbeits- und Verkehrsbereich 80 °C nicht überschreiten.
- 4.12.4 Soweit Rauchkondensat in den Rohrleitungen nicht vermieden werden kann, muß das Kondensat in einen geeigneten Sammelbehälter abgeführt werden können. Der Kondensatsammelbehälter muß zum Entleeren zugänglich sein.
- 4.12.5 Rohrleitungen, in denen Rauchharzbildung nicht ausgeschlossen werden kann, müssen eine gefahrlose Reinigung ermöglichen.
Dies wird z.B. durch entsprechend angebrachte Reinigungsrohrstutzen oder integrierte Reinigungsanlagen erreicht.

4.13 Räucherammern

- 4.13.1 Türen von begehbaren Räucherammern müssen sich von innen, auch im verriegelten Zustand, jederzeit leicht öffnen lassen.
- 4.13.2 Räucherammern mit Türschwelen müssen für das Ein- und Ausfahren der Räucherwagen mit Auffahrrampen ausgerüstet sein. Die Steigung dieser Rampe darf 1 : 8 nicht überschreiten.
Durch die Begrenzung der Steigung soll ein Umkippen der Räucherwagen beim Überfahren der Rampe infolge Gewichtsverlagerung vermieden werden.

- 4.13.3 Zum gefahrlosen Ein- und Ausfahren von Räucherwagen müssen Führungshilfen oder -schienen vorhanden sein. Die Räucherwagen müssen mit innenliegenden Handgriffen ausgerüstet sein.
- 4.13.4 Der Zugriff zu Gefahrstellen an kraftbetriebenen Einbauten in der Räucherkammer muß verhindert sein.
Kraftbetriebene Einbauten sind z.B. Ventilatoren und Antriebe.
- 4.13.5 In Räucherkammern, die betriebsmäßig begangen werden müssen und eine Tiefe von mehr als 5 m aufweisen, müssen Beleuchtungseinrichtungen vorhanden sein.
- 4.13.6 Zum gefahrlosen Reinigen der Räucherkammer von Rückständen sollten integrierte Reinigungseinrichtungen installiert sein.

4.14 Steuerung und Regelung des Rauchprozesses

- 4.14.1 Steuerungen und Regelungen müssen so ausgelegt sein, daß beim Auftreten eines Fehlers 1. Ordnung der vorgegebene Grenzwert der Räucherkonzentration am Raucherzeugerausgang nicht überschritten wird.
Es kann ein Fehler auftreten, ohne daß eine Gefährdung eintritt; die Funktion der Anlage muß nicht erhalten bleiben.
Grenzwerte siehe Anhang 2.
- 4.14.2 Die Einstellung der sicherheitsrelevanten Stellteile muß an der Anlage erkennbar sein.
Nach Abschnitt 4.3.2 muß die Funktion der Steuerklappen für den Schwelluftstrom, die Funktion des Schwellufteinlaßventils bei der Verwendung von Druckgebläsen und die Funktion von sonstigen Stellteilen aus der Anlagenbeschreibung hervorgehen.

4.15 Reinigungsanlagen

Sind in Reinigungsanlagen Druckbehälter integriert, müssen diese der Druckbehälterverordnung entsprechen.

Siehe auch Abschnitte 4.12.4, 4.12.5 und 4.13.6.

4.16 Aufstellung

Räucheranlagen müssen so aufgestellt sein, daß sicherheitstechnisch erforderliche Funktionen und Systeme der Räucheranlagen nicht beeinträchtigt werden können.

Dies schließt ein, daß in Aufstellungsräumen von Räucheranlagen, in denen gleichzeitig oder zeitweise über Ventilatoren entlüftet wird, soviel Zuluft zugeführt wird, daß der sichere Betrieb der Räucheranlage nicht beeinträchtigt wird.

5 Betrieb

5.1 Allgemeines

- 5.1.1 Räucheranlagen dürfen nur betrieben werden, wenn die Bestätigung des Herstellers, Lieferers oder Sachkundigen nach Abschnitt 4.4 bzw. 4.5 vorliegt.
- 5.1.2 Es dürfen nur solche Räuchermaterialien verwendet werden, deren Beschaffenheit den Vorgaben des Anlagenherstellers entspricht.
- Bei Hackschnitzeln soll der Feuchtigkeitsgehalt 20 % nicht übersteigen.
- 5.1.3 Bei auftretenden Undichtigkeiten in der Räucheranlage, durch die Räucherrauch in gesundheitsgefährlicher Menge in die Atemluft gelangen kann, ist durch geeignete Lüftungstechnische Maßnahmen für die Verdünnung der Rauchkonzentration auf ein ungefährliches Maß so lange Sorge zu tragen, bis die Undichtigkeiten beseitigt sind oder der Räucherprozeß ist sofort zu stoppen.
- 5.1.4 Während des Räuchervorganges dürfen Räucherammern nicht geöffnet werden. Dies gilt nicht für Anlagen, in denen ein Unterdruck besteht und bei geöffneter Tür Rauchgase nicht nach außen gelangen können.
- 5.1.5 Räucherwagen dürfen nur an innenliegend angebrachten Handgriffen verfahren werden.
- 5.1.6 Reinigungsmittel dürfen bei integrierter Reinigungsanlage nur in die Räucherammern gegeben werden, wenn sich keine Person in ihr befindet.
- 5.1.7 Reinigungsmittel dürfen nur dann mit Leichtmetallen oder Zink in Berührung gebracht werden, wenn dies der Hersteller des Reinigungsmittels ausdrücklich für unbedenklich erklärt hat.

Reinigungsmittel können mit Leichtmetallen oder Zink unter Wasserstoffbildung reagieren und dadurch Explosionsgefahren herbeiführen.

5.2 Betriebsanweisung

Der Unternehmer hat für jede Räucheranlage unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung und Anlagenbeschreibung des Herstellers sowie der betriebsspezifischen Gegebenheiten eine Betriebsanweisung zu erstellen. Die Versicherten haben diese zu befolgen.

In der Betriebsanweisung sind auch Hinweise aufzunehmen, welche Maßnahmen bei Betriebsstörungen zu ergreifen sind.

5.3 Unterweisung

Der Unternehmer hat die an der Räucheranlage beschäftigten Versicherten vor ihrer Beschäftigung und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, zu unterweisen. Die Unterweisung muß mindestens Hinweise umfassen über

- das sachgemäße und bestimmungsgemäße Arbeiten mit Räucheranlagen,
- auftretende Gefahren bei unsachgemäßem Arbeiten mit den Räucheranlagen und
- Maßnahmen bei Betriebsstörungen.

5.4 Personelle Anforderungen

Wartungs-, Inspektions-, Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten dürfen nur von hierin besonders unterwiesenen Versicherten durchgeführt werden.

5.5 Persönliche Schutzausrüstungen

- 5.5.1 Der Unternehmer hat für Reinigungsarbeiten, bei denen ätzende Reinigungsmittel eingesetzt werden, geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen. Die Versicherten haben diese zu benutzen.

Persönliche Schutzausrüstungen sind z.B. Schutzhandschuhe, Schutzbrillen, Schutzstiefel, Schutzanzüge, Schutzschürzen, Gesichtsschutz und Atemschutz. Eignung und Umfang der zur Anwendung kommenden persönlichen Schutzausrüstungen richten sich nach der Reinigungsart sowie der eingesetzten Reinigungsmittel.

- 5.5.2 Der Unternehmer hat für das Bewegen von Räucherwagen geeignete Schutzhandschuhe zur Verfügung zu stellen, die Gefährdungen durch heiße Oberflächen sowie direkte Berührung mit Ruß, Teer oder Kondensat verhindern.

6 Prüfungen

Siehe auch Abschnitt 3.3.

- 6.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Räucheranlagen vor der ersten Inbetriebnahme durch einen Sachkundigen geprüft werden. Die Prüfung muß eine Sicht- und Funktionsprüfung der vorhandenen Sicherheitseinrichtungen sowie eine Prüfung auf Einhaltung der Bestimmungen der Abschnitte 4.4.1, 4.4.2 und 4.5 umfassen. Dies gilt auch nach wesentlichen Umbauten sowie Austausch von Anlagenteilen verschiedener Hersteller.
- 6.2 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Räucheranlagen nach Vorgabe des Herstellers in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch halbjährlich, durch einen Sachkundigen geprüft werden. Die Prüfung muß eine Sicht- und Funktionsprüfung der vorhandenen Sicherheitseinrichtungen umfassen.
- 6.3 Die Prüfergebnisse der Abschnitte 6.1 und 6.2 sind in einer Prüfbescheinigung festzuhalten und im Betrieb zur Einsichtnahme aufzubewahren.

7 Zeitpunkt der Anwendung

- 7.1 Diese Sicherheitsregeln sind anzuwenden ab 1. Oktober 1991, soweit nicht Bestimmungen dieser Sicherheitsregeln nach geltenden Rechtsnormen oder als allgemein anerkannte Regeln der Technik bereits zu beachten sind.
- 7.2 Abweichend von Abschnitt 7.1 sind die Abschnitte 4.5, 4.11.2, 4.12.2 und 4.14 für Räucheranlagen, die vor dem 1. Oktober 1991 in Betrieb waren, erst ab 1. Oktober 1993 anzuwenden.
- 7.3 Abweichend von Abschnitt 7.1 sind die Abschnitte 4.10, 4.11.5, 4.12.3, 4.12.4, 4.12.5 und 4.13.5 für Räucheranlagen, die vor dem 1. Oktober 1991 Betrieb waren, erst ab 1. Oktober 1996 anzuwenden.
- 7.4 Abweichend von Abschnitt 7.1 ist für Räucheranlagen mit Dampfraucherzeugern der Nachweis nach Anhang 2 Abschnitt 2 bis 1. Oktober 1993 zu erbringen.

Anhang 1

Einteilung der Räucheranlagen bezogen auf die Rauchführung

Konstruktionsmerkmale der Räucheranlagen	Einteilung der Räucheranlagen bezüglich der Rauchführung	Raucherzeuger						
		Glimmraucherzeuger		Reib- rauch- erzeu- ger	Dampf- rauch- erzeu- ger	frei- ste- hend	ange- baut	in der Tür
		Säge- mehl	Hack- späne					
1. Räucheranlagen bestehend aus Räucherkammer und Raucherzeuger. Keine Rückführung des Rauches zum Raucherzeuger.	Durchzugsanlage							
1.1 Nicht abrauch-reduziert (Abrauch-volumenstrom > 50 m ³ /h bezogen auf die 1-Wagen-Einheit). Zum Teil erfolgt die Rauch-erzeugung im Räu-cherraum.	Reine Durch-zugsanlage mit thermischem Auftrieb	x	x	x		x	x	
1.2 Nicht abrauch-reduziert (Abrauch-volumenstrom > 50 m ³ /h bezogen auf die 1-Wagen-Einheit).	Durchzugsanlage im Umluft-Frischluft-Betrieb	x	x	x	x	x	x	x
1.3 Abrauchreduziert (Abrauchvolumenstrom > 50 m ³ /h bezogen auf die 1-Wagen-Einheit).	Abrauchreduzier-te Durchzugsan-lage im Umluft-Frischluft-Betrieb	x	x	x	x	x	x	x
2 Räucheranlage bestehend aus Räucherkammer und Raucherzeuger mit Rückfüh-rund des Rauches aus der Kammer zum Raucherzeuger.	Kreislaufanlage							
2.1 Ohne Zumischung von Frischluft während der Räucherphase	Kreislaufanlage ohne Frischluft-beimischung							

(Fortsetzung)

Konstruktionsmerkmale der Räucheranlagen	Einteilung der Räucheranlagen bezüglich der Rauchführung	Raucherzeuger							
		Glimmrauch- erzeuger		Reib- rauch- erzeu- ger	Dampf- rauch- erzeu- ger	frei- ste- hend	ange- baut	in der Tür	
		Säge- mehl	Hack- späne						
2.1.1 Die Entfeuchtung erfolgt während der Umrötungs-/Trocknungsphase und der Räucherphase über Kühlung und Erwärmung eines Anteils der Kammeratmosphäre	Reine Kreislaufanlage mit Kondensationsentfeuchtung ohne Frischluftbeimischung	x	x	x			x	x	x
2.1.2 Die Entfeuchtung erfolgt während der Umrötungs-/Trocknungsphase durch Luftdurchsatz (keine Kreislaufführung) und während der Räucherphase (mit Kreislaufführung) durch Kühlung und Erwärmung eines Rauchteilstromes.	Halboffene Kreislaufanlage mit Kondensationsentfeuchtung ohne Frischluftbeimischung	x	x	x			x	x	x
2.1.3 Die Entfeuchtung erfolgt während der Umrötungs-/Trocknungsphase durch Luftdurchsatz (keine Kreislaufführung). Während der kurzen Räucherphasen wird die Anlage im Kreislauf gefahren. Eine Entfeuchtung erfolgt dabei nicht, die Luftfeuchtigkeit baut sich während der Räucherphase auf.	Halboffene Kreislaufanlage ohne Kondensationsentfeuchtung ohne Frischluftbeimischung	x	x	x			x	x	x
2.2 Mit Zumischung von Frischluft während der Räucherphase (Abrauchvolumenstrom > 50 m ³ /h bezogen auf die 1-Wagen-Einheit)	Kreislaufanlage mit Frischluftbeimischung								

(Fortsetzung)

Konstruktionsmerkmale der Räucheranlagen	Einteilung der Räucheranlagen bezüglich der Rauchführung	Raucherzeuger							
		Glimmrauch- erzeuger		Reib- rauch- erzeu- ger	Dampf- rauch- erzeu- ger	frei- ste- hend	ange- baut	in der Tür	
		Säge- mehl	Hack- späne						
2.2.1 Die Entfeuchtung erfolgt während der Umrötungs-/Trocknungsphase und der Räucherphase über Kühlung und Erwärmung eines Anteils der Kammeratmosphäre.	Reine Kreislaufanlage mit Kondensationsentfeuchtung mit Frischluftbeimischung	x	x	x			x	x	x
2.2.2 Die Entfeuchtung erfolgt während der Umrötungs-/Trocknungsphase durch Luftdurchsatz (keine Kreislaufführung) und während der Räucherphase (mit Kreislaufführung) durch Kühlung und Erwärmung eines Rauchteilstromes.	Halboffene Kreislaufanlage mit Kondensationsentfeuchtung mit Frischluftbeimischung	x	x	x			x	x	x
2.2.3 Die Entfeuchtung erfolgt während der Umrötungs-/Trocknungsphase durch Luftdurchsatz (keine Kreislaufführung). Während der kurzen Räucherphasen wird die Anlage im Kreislauf gefahren. Eine Entfeuchtung erfolgt dabei nicht, die Luftfeuchtigkeit baut sich während der Räucherphase auf.	Halboffene Kreislaufanlage ohne Kondensationsentfeuchtung mit Frischluftbeimischung	x	x	x			x	x	x

Anhang 2

Bedingungen zur Vermeidung explosionsfähiger Rächerrrauchgemische

Siehe auch Abschnitte 3.2 und 3.3.

Nach Abschnitt 4.11.2 dieser Sicherheitsregeln muß der Rächerrrauch so nahe wie möglich am Entstehungsort in einer Zusammensetzung auftreten, durch die Explosionsgefahr ausgeschlossen ist.

Aufgrund der Vielfalt der Raucherzeugerbaumuster sind mehrere Bewertungskriterien aufgeführt, deren Reihenfolge keine Rangfolge darstellt. Zur Vermeidung von Explosionsgefahren ist es hinreichend und notwendig, daß eine der nachstehenden Bedingungen nachweislich erfüllt ist.

1 Durchzugsanlagen mit Glimm- oder Reibraucherzeugern

- 1.1 Bei Räucheranlagen nach Abschnitt 1.1 Anhang 1 muß die Raucherzeugung in unmittelbarer Verbindung mit der Räucherkammer stehen. Dabei darf zum Transport von Schwelluft, Rächerrrauch, Umluft und Abluft keine zusätzliche Energie zugeführt werden und die Summe der Öffnungen muß mindestens 1/10 der Fläche des Spänebettes betragen.
 - Bei der Bemessung des Mindestquerschnittes der Abluftöffnung sind die örtlichen Brandschutzbestimmungen zu beachten.
 - Bei Anlagen mit Zugbeschleunigung ist einer der Nachweise der Abschnitte 1.2 bis 1.5 zu erbringen.
- 1.2 Der Rächerrrauch muß spätestens bei Austritt aus dem Raucherzeuger so verdünnt sein, daß das Verhältnis von Frischluft zu Schwelluft mindestens 20 : 1 beträgt.
- 1.3 Der Volumenanteil des Kohlenmonoxides (CO) muß spätestens bei Austritt des Rächerrrauches aus dem Raucherzeuger in jedem Fall weniger als 0,9 % betragen.
- 1.4 Der Volumenanteil des Sauerstoffes (O₂) muß spätestens bei Austritt des Rächerrrauches aus dem Raucherzeuger in jedem Fall mehr als 19,5 % betragen.
- 1.5 Von einer für den Explosionsschutz sachkundigen und von der Berufsgenossenschaft anerkannten Stelle muß nachgewiesen sein, daß das nachfolgend geforderte Verdünnungsverhältnis spätestens bei Austritt des Rächerrrauches aus dem Raucherzeuger nicht unterschritten werden kann:
 - 1.5.1 Durch Explosionsversuche in Anlehnung an DIN 51 649 Teil 1 "Bestimmung der Explosionsgrenzen von Gasen und Gasgemischen in Luft" wird während eines nicht unterbrochenen Raucherzeugungsprozesses von mindestens 3 Stunden ein Frischluftvolumenstrom ermittelt, bei dem das so verdünnte Rächerrrauchgemisch zu keinem Zeitpunkt mehr explosionsfähig ist. Das geforderte Verdünnungsverhältnis ergibt sich danach aus dem doppelten Wert des so ermittelten Frischluftvolumenstromes bezogen auf den Schwelluftvolumenstrom. Wird der Raucherzeuger nur getaktet betrieben, tritt an die Stelle des ununterbrochenen Raucherzeugungsprozesses eine nicht unterbrochene Folge aus der längstmöglichen Raucherzeugungszeit und der kürzestmöglichen Pausenzeit.
 - 1.5.2 Durch Explosionsversuche in Anlehnung an DIN 51 649 Teil 1 und gleichzeitiger kontinuierlicher Messung der Massenkonzentration der brennbaren Bestandteile der dispergierten Phase des frisch entwickelten Rächerrrauches in Anlehnung an VDI 2066 wird bei ununterbrochener Raucherzeugung die Massenkonzentration eines noch nicht

explosionsfähigen Rächerrauches am Austritt aus dem Raucherzeuger ermittelt. Die maximal zulässige Raucherzeugung ergibt sich danach als die Raucherzeugung, bei der sichergestellt ist, daß 50 % der ermittelten Massenkonzentration nicht überschritten werden können.

Wird der Raucherzeuger nur getaktet betrieben, tritt an die Stelle des ununterbrochenen Raucherzeugungsprozesses eine nicht unterbrochene Folge aus der längstmöglichen Raucherzeugungszeit und der kürzestmöglichen Pausenzeit.

2 Durchzugsanlagen mit Dampfraucherzeugern

Von einer für den Explosionsschutzsachkundigen und von der Berufsgenossenschaft anerkannten Stelle muß nachgewiesen sein, daß die Entstehung explosionsfähiger Gemische in gefahrdrohender Menge verhindert ist.

3 Kreislaufanlagen

3.1 Der Rächerrauch muß spätestens bei Austritt aus dem Raucherzeuger so verdünnt sein, daß das Verhältnis von Frischluft zu Schwellluft mindestens 20 : 1 beträgt.

3.2 Die Raucherzeugungszeit muß so begrenzt sein, daß der Volumenanteil des Kohlenmonoxides (CO) 0,9 %, gemessen am Austritt des Raucherzeugers, in keinem Fall überschreiten kann.

3.3 Die Raucherzeugungszeit muß so begrenzt sein, daß der Volumenanteil des Sauerstoffes (O₂) 19,5 %, gemessen am Austritt des Raucherzeugers, in keinem Fall unterschreiten kann.

3.4 Von einer für den Explosionsschutz sachkundigen und von der Berufsgenossenschaft anerkannten Stelle muß nachgewiesen sein, daß nachfolgend geforderte Raucherzeugungszeit in keinem Fall überschritten werden kann:

3.4.1 Durch Explosionsversuche in Anlehnung an DIN 51 649 Teil 1 und gleichzeitiger kontinuierlicher Messung des Kohlendioxid-Volumenanteils wird bei ununterbrochener Raucherzeugung der Kohlenmonoxid-Volumenanteil eines noch nicht explosionsfähigen Rächerrauches am Austritt aus dem Raucherzeuger ermittelt. Die maximal zulässige Raucherzeugungszeit ergibt sich danach als Dauer der Raucherzeugung, während der noch sichergestellt ist, daß 50 % des Kohlenmonoxid-Volumenanteils nicht überschritten werden können.

Wird der Raucherzeuger nur getaktet betrieben, tritt an die Stelle des ununterbrochenen Raucherzeugungsprozesses eine nicht unterbrochene Folge aus der längst möglichen Raucherzeugungszeit und der kürzestmöglichen Pausenzeit.

3.4.2 Durch Explosionsversuche in Anlehnung an DIN 51 649 Teil 1 und gleichzeitiger kontinuierlicher Messung des Sauerstoffvolumenanteils wird bei ununterbrochener Raucherzeugung der Sauerstoffvolumenanteil eines noch nicht explosionsfähigen Rächerrauches am Austritt aus dem Raucherzeuger ermittelt. Die maximal zulässige Raucherzeugungszeit ergibt sich danach als die Dauer der Raucherzeugung, während der noch sichergestellt ist, daß der Mittelwert aus dem Sauerstoffvolumenanteil der Luft (20,9 %) und dem Sauerstoffvolumenanteil des gerade nicht explosionsfähigen Rächerraumes nicht überschritten werden kann.

Wird der Raucherzeuger nur getaktet betrieben, tritt an die Stelle des ununterbrochenen Raucherzeugungsprozesses eine nicht unterbrochene Folge aus der längst möglichen Raucherzeugungszeit in der kürzestmöglichen Pausenzeit.

3.4.3 Durch Explosionsversuche in Anlehnung an DIN 51 649 Teil 1 und gleichzeitiger kontinuierlicher Messung der Massenkonzentration der brennbaren Bestandteile der dispergierten Phase des Rächerrauches in Anlehnung an VDI 2066 wird bei ununterbrochener Raucherzeugung die Massenkonzentration eines noch nicht explosionsfähigen Rächerrauches am Austritt aus dem Raucherzeuger ermittelt. Die maximal zulässige Raucherzeugungsszeit ergibt sich danach als die Dauer der Raucherzeugung, während der noch sichergestellt ist, daß 50 % der ermittelten Massenkonzentration nicht überschritten werden können.

Wird der Raucherzeuger nur getaktet betrieben, tritt an die Stelle des ununterbrochenen Raucherzeugungsprozesses eine nicht unterbrochene Folge aus der längstmöglichen Raucherzeugungszeit und der kürzestmöglichen Pausenzeit.

Benannte Prüfstelle für Prüfungen nach den Abschnitten 1.5, 2 und 3.4 ist zur Zeit
Bergische Universität GH-Wuppertal.

Anhang 3

Geeignete Meßgeräte

Siehe auch Abschnitte 3.2 und 3.3.

Bei Räucheranlagen, die unter die Abschnitte 1.3,1.4, 2.2 oder 2.3 des Anhanges 2 fallen, hängt die Sicherheit der Räucheranlage von der selektiven Messung des Kohlenmonoxid (CO)- bzw. des Sauerstoff (O₂)-Anteils im Räucherrauch ab; daher müssen die für die Messung des CO- bzw. O₂-Anteils verwendeten Geräte hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit (insbesondere Meßgenauigkeit, Verhalten im Fehlerfall) besondere Anforderungen erfüllen.

Da bisher kein Meßgerät speziell für den Einsatz an Räucheranlagen geprüft wurde, muß bei diesen Messungen z.Zt. auf Geräte zurückgegriffen werden, die zwar für andere Meßaufgaben geprüft und zugelassen sind, die aber nach Auffassung der beteiligten Prüfstellen und des jeweiligen Geräteherstellers auch für Messungen an Räucheranlagen herangezogen werden können. Beim Einsatz eines solchen Gerätes für Messungen an Räucheranlagen müssen die vom Hersteller des Meßgerätes und die von der Prüfstelle festgelegten Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften und gegebenenfalls Eichvorschriften eingehalten werden.

Ein Verzeichnis der Geräte, die für Messungen im Sinne der Abschnitte 1.3,1.4, 2.2 oder 2.3 des Anhanges 2 in Frage kommen, kann bei der Fleischerei-Berufsgenossenschaft, Lortzingstraße 2, 55127 Mainz, angefordert werden.

Bei Messungen an Räucherrauch können mit den in diesem Verzeichnis genannten Meßgeräten nur dann sicherheitstechnisch verwertbare Meßwerte erhalten werden, wenn die in dem Verzeichnis für das jeweilige Gerät genannten zusätzlichen Maßnahmen, insbesondere für die Meßgasaufbereitung, eingehalten werden.

Anhang 4

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden Vorschriften und Regeln zusammengestellt; siehe auch Abschnitt 3.2:

1. Gesetze/Verordnungen

(Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz),

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) mit zugehörigen Arbeitsstätten-Richtlinien (ASR),

Verordnung über Dampfkesselanlagen (Dampfkesselverordnung – DampfkV),

Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen (Druckbehälterverordnung – DruckbehV) mit zugehörigen Technischen Regeln Druckbehälter (TRB),

Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) mit zugehörigen Technischen Regeln für gefährliche Arbeitsstoffe (TRgA) bzw. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS),

Gewerbeordnung (GewO),

Bauordnungen der einzelnen Bundesländer,

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft),

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG),

Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV).

2. Unfallverhütungsvorschriften

(Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Allgemeine Vorschriften (VBG 1),

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (VBG 4),

Kraftbetriebene Arbeitsmittel (VBG 5),

Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen (VBG 20),

Lärm (VBG 121),

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (VBG 125).

3. Berufsgenossenschaftliche Richtlinien und Sicherheitsregeln

(Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas (ZH 1/455),

Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von CO₂-Feuerlöschanlagen (ZH 1/206),

Sicherheitsregeln für Halon-Feuerlöschanlagen (ZH 1/208).

4. DIN-Normen

(Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin),

E DIN 1946 Teil 1	Raumluftechnik; Terminologie und Symbole (VDI-Lüftungsregeln),
DIN 1946 Teil 2	Raumluftechnik; Gesundheitstechnische Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln),
DIN 3362	Gasverbrauchseinrichtungen mit Brennern ohne Gebläse,
DIN 3378	Gasverbrauchseinrichtungen für Fleischerei- und Räucheranlagen,
DIN 4750	Sicherheitstechnische Anforderungen an Niederdruckdampferzeuger,
DIN 4755	Ölfeuerungsanlagen,
DIN 4756	Gasfeuerungsanlagen; Gasfeuerungen in Heizungsanlagen; Sicherheitstechnische Anforderungen,
DIN 4787 Teil 1	Ölzerstäubungsbrenner; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung,
Teil 2	... Flammenüberwachungseinrichtungen, Flammenwächter und Feuerungsautomaten; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung,
DIN 4788 Teil 1	Gasbrenner; Gasbrenner ohne Gebläse,
E DIN 4788 Teil 2	Gasbrenner; Gasbrenner mit Gebläse; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung,
E DIN 4788 Teil 3	Gasbrenner; Flammenüberwachungseinrichtungen, Flammenwächter, Steuergeräte und Feuerungsautomaten; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung,
DIN 4844 Teil 1	Sicherheitskennzeichnung; Begriffe, Grundsätze und Sicherheitszeichen,
Teil 2	... Sicherheitsfarben,

Teil 3	... Ergänzende Festlegungen zu DIN 4844 Teil 1 und Teil 2,
DIN V 8418	Benutzerinformation; Hinweise für die Erstellung,
DIN 30 640 Teil 1	Schriften für die Beschriftung technischer Erzeugnisse; Schriftschnitte, Bezeichnung, Platzbedarf, Lesbarkeit,
DIN EN 292	Sicherheit von Maschinen, Geräten und Anlagen; Grundbegriffe; Allgemeine Gestaltungsleitsätze,
DIN EN 294	Sicherheit von Maschinen, Geräten und Anlagen, Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen,
DIN 31 001	Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse; Schutzeinrichtungen, Werkstoffe, Anforderungen, Anwendung,
DIN 31 051	Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen,
DIN 32 619	Räucherwagen; Begriffe, Güte und Sicherheitsanforderungen,
DIN 40 050	IP-Schutzarten; Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel,
DIN 51 649 Teil 1	Bestimmung der Explosionsgrenzen von Gasen und Gasmischen in Luft.

5. VDE-Bestimmungen

(Bezugsquelle:	VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin)
DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V,
DIN VDE 0108	Errichten und Betreiben von Starkstromanlagen in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen sowie von Sicherheitsbeleuchtung in Arbeitsstätten,
DIN VDE 0110	Bestimmungen für die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken elektrischer Betriebsmittel,
DIN VDE 0113 Teil 1/ EN 60204 Teil 1	Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen; Allgemeine Festlegungen,
DIN VDE 0165	Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen,
DIN EN 50014/ VDE 0170/0171 Teil 1	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Allgemeine Bestimmungen, Vorschriften für schlagwettergeschützte und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel,
DIN VDE 0720 Teil 1	Bestimmungen für Elektrowärmegeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke; Allgemeine Bestimmungen,
DIN VDE 0730	Bestimmungen für Geräte mit elektromotorischem Antrieb

Teil 1 für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke; Allgemeine Bestimmungen.

6. VDI-Richtlinien

(Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin)

VDI 2052	Raumlufttechnische Anlagen für Küchen,
VDI 2058 Blatt 3	Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten,
VDI 2595 Blatt 1	Emissionsminderung – Räucheranlagen,
VDI 2595 Blatt 2	Emissionsminderung – Fischräuchereien,
VDI 3481 Blatt 1	Messen gasförmiger Emissionen; Messen der Kohlenwasserstoff-Konzentration, Flammen-Ionisations- Detektor (FID),
VDI 3481 Blatt 2	Bestimmung des durch Adsorption an Kieselgel erfaßbaren organisch gebundenen Kohlenstoffs in Abgasen,
VDI 3477	Biologische Abluftreinigung, Biofilter.